

fassen berechtigt sind, umso mehr, als diese Kategorien zum Teil auch durch andere Merkmale wahrscheinlich gemacht werden.

Figuren-Erklärung:

Fig. 76. *Pissodes pini*. ♀ Genitalien, Eiröhren abgetrennt. Uterus (Ut.) (unpaarer Eiergang), nach hinten in die Scheide und in die Legeröhre (Leger.) übergehend. Spiculum ventrale (Sp. v.) zum Ansatz der Muskeln, welche die Legeröhre bewegen, unten gegabelt und in die Reste des 8. Sternits (8. St.) übergehend; 2gliedrige Vaginalpalpen (Vagp.). 8. Tergit (8. Terg.), kräftig chitinisiert vorgestreckt und mit 3teiligen Borsten versehen. Ringfalte (Rf.) zwischen Uterus (Scheide) und Begattungstasche (Begt.); Chitinplatte (Chpl.) innerhalb der Begattungstasche, an welcher der Samengang (Samg.) mündet. Receptaculum seminis (Rec.), Compressionsmuskel (Cmprm.), Anhangsdrüse (Anhd.) länglich an einem becherförmigen Fortsatz der Anhangsdrüse einmündend. 20/1.

(Fortsetzung folgt.)<sup>333</sup>

*Experimente an überwinternden Lepidoptera-Puppen.*

Von William Reiff, Harvard Universität. — Mit einem Zusatz von C. T. Brues, Harvard Universität.

(Fortsetzung aus Heft 9.)

Zu 7. Die Falter der Serie 1 sind um ein Geringes grösser als die normalen Stücke. Eine allgemeine Verdunkelung der Farben trat nicht ein, nur die schwarzen Zeichnungen sind ein wenig stärker aufgetragen.

Zu 8. An aberranten Formen wurde aus Serie 1 ein weibliches Exemplar erhalten, das auf den Hinterflügeln die Zeichnung von ab. *aestiva* Eimer aufweist; d. h. die Submarginalbinde springt auf Ader III/1, III/2 und III/3 gegen den Discus vor. Auf III 1 und III/2 erreicht die schwarze Färbung den Discus — wenn auch nur in geringem Grade — und schliesst auf diese Weise ein kleines gelbes Fleckchen ein. Ein zweites weibliches Stück stellt ab. *convexifasciata* Cuno dar. Das Kennzeichen dieser Aberration ist die wurzelwärtige starke Ausbuchtung der Bidentteile in den Aderzellen der Vorderflügel-Submarginalbinde. Ausserdem sind bei diesem Stück die gelben Randmonde der Vorder- und Hinterflügel recht gross und der gelbe Hinterflügelsaum merklich breiter als dies gewöhnlich der Fall ist. Betreffs der Vermehrung des roten Pigmentes ist nur bei diesem Exemplar solches zu konstatieren. Zunächst ist der erste Randmond des Hinterflügelpaares deutlich rot gefärbt — wie es übrigens oft auch bei normal behandelten Stücken der Fall ist — zweitens hat der folgende Randmond einen schwachen roten Wisch. Beide rote Färbungen treten auch auf der Rückseite auf, wozu noch hier drei deutliche rote „Flammen“ in Zelle 4, 5 und 6 kommen, die von der proximalen Begrenzung der Submarginalbinde sich nach dem Discus zu erstrecken. — Ich habe noch zu bemerken, dass ab. *convexifasciata* Cuno durchaus nicht mit „var.“ *sphyrus* Hb. identisch ist, obgleich beide Formen viele Merkmale gemein haben. Denn während der echte *sphyrus* Hb. nur in der südeuropäischen Fauna auftritt, finden wir *convexifasciata* Cuno bei rein mitteleuropäischen *machaon*-Stücken. Die Puppen, mit denen ich experimentierte, stammten aus Ostpreussen.

Differenzen in der Flügelform zwischen den Faltern der Serie 1 und den normalen Faltern wurden nicht erhalten.

Die Imprägnierung mit Mischung 2 fand bei Serie 2 am 23. Januar, d. i. 19 Tage vor Beginn der Schlupfzeit statt. Der Prozentsatz an Toten war auch hier nur um 5% grösser als bei den Kontrolltieren.

Wir können daher nicht mit Troska übereinstimmen, dass solche Imprägnierung die Puppen tötet, wenn dieselbe früher als höchstens 14 Tage vor dem voraussichtlichen Ausschlüpfen angestellt wird.

Mehrere Falter der Serie 2 haben die normale Grösse, doch wurden auch Stücke mit ganz bedeutender Grössenreduktion erhalten. Die gelbe Grundfarbe ist sehr aufgehellt, bei einem weiblichen Exemplar sogar fast weiss. Bei diesem Stück sind selbst die schwarzen Zeichnungen stark mit weisslichen Pigmentkörnern durchsetzt. Das Interferenzblau der Hinterflügel-Submarginale ist im allgemeinen bei diesen Faltern der Serie 2 etwas lichter. Bei mehreren weiblichen Exemplaren wurden der Zeichnung nach Uebergänge zu ab. *aestiva* Eimer erhalten. Ein kleines männliches Stück bildet einen leichten Uebergang zu ab. *nigrofasciata* Rothke, welche Form durch Verbreiterung der Submarginale beider Flügelpaare gegen den Distalrand der Flügel zu gekennzeichnet ist.

Nach einer von P. Bachmetjew (Experimentelle entomologische Studien, II. Band, Sophia 1907, p. 368) gebrachten Notiz soll in einer Sammlung in Cöln a. Rhein ein *Papilio machaon* sich befinden, welcher auf den Flügeln Schiller zeigt und aus einer Puppe stammen soll, die geraume Zeit im Wasser gelegen hat. Um zu prüfen, welche Einwirkung ein längerer Aufenthalt im Wasser auf die Puppen haben könnte, wurden zwei Serien von je 5 Puppen am 23. Januar in gewöhnliches, normal temperiertes Wasser gelegt, nachdem die Puppen 4 Tage zuvor in Zimmertemperatur übernommen waren.

Serie 1 blieb  $24\frac{1}{2}$  Stunden im Wasser und lieferte am 6. Februar einen Parasit (*Dinotomus caeruleator* F.) und am 25. Februar einen gut ausgebildeten männlichen Falter. Die übrigen drei Puppen starben ab.

Serie 2 blieb 72 Stunden im Wasser und lieferte am 8. und 13. Februar je einen *Dinotomus caeruleator* F. und am 16. Februar einen gut entwickelten männlichen Falter. Die übrigen beiden Puppen starben ab. Bei der späteren Untersuchung zeigte eine dieser Puppen in ihrem Innern ein völlig ausgebildetes weiteres Exemplar des erwähnten Schmarotzers, welcher seine Entwicklung doch wohl sicher erst nach Herausnahme der Puppen aus dem Wasser durchgemacht hatte. Die Puppen, welche einen Parasit beherbergen, scheinen also ohne Gefahr für dessen Leben längere Zeit im Wasser zubringen zu können. Da von jeder Serie nur ein Falter erhalten wurde, können wir in Anbetracht des verwendeten Materials keine weiteren Schlüsse auf die Lebensfähigkeit der im Wasser liegenden *machaon*-Puppen schliessen. Immerhin scheint es erwiesen, dass die Winterpuppen dieser Art einen mehrtägigen Aufenthalt im Wasser wohl aushalten können. Die Grösse der beiden erhaltenen Falter steht um ein Geringes der Normalgrösse nach. Der Falter der Serie 1 hat bedeutend verkürzte Schwänze, der Falter der Serie 2 stellt bezüglich der Zeichnung auf den Hinterflügeln einen leichten Uebergang zu ab. *aestiva* Eimer dar. Im Uebrigen sind beide Tiere normal.

Eine weitere Serie *Papilio machon*-Puppen wurde zwecks anzustellender Kreuzungsversuche Anfang März von Aussen-Temperatur in das Insektarium übernommen, woselbst eine Temperatur von  $30^{\circ}$ — $35^{\circ}$  C. herrschte. Es dürfte am Platze sein, die aus dieser Serie erhaltenen aberrativen Formen kurz zu besprechen. In zwei männlichen Exemplaren schlüpfte ab. *immaculata* Schultz, gekennzeichnet durch das Fehlen

des schwarzen Fleckes in der apicalen Gabelzelle des Vorderflügels. Ein ♂ ergab ab. *bimaculata* Einer, welche sich durch das Auftreten eines schwarzen Fleckes im gelben Feld der dritten Apicalzelle charakterisiert, d. h. in der Zelle, die sich direkt unter der Gabelzelle befindet. Bei einem anderen männlichen Stück ist Randmond 6 des linken Vorderflügels bis auf einen winzigen gelben Punkt schwarz ausgefüllt, und zwar dadurch, dass die Submarginalbinde in Zelle 6 sich bis zur distalen Marginallinie ausbreitete. Im übrigen ist das Tier normal. Wir haben also hier einen *machaon*, der — sonst normal — an einer einzigen Flügelstelle die extremste Form von *nigrofasciata* Rothke aufweist. Drei zu ab. *suffusa* Spengel gehörige Stücke verdienen eine nähere Besprechung. Spengel kennzeichnet ab. *suffusa* wie folgt: „Von der Submarginalbinde der Oberseite, besonders der Vorderflügel, geht zerstreute schwarze Bestäubung aus, die sich schleierartig über die angrenzenden gelben Gebiete ausbreitet und zwar in einer vom Apex zum unteren Flügelsaum abnehmenden Stärke. Randmond 1 und das gelbe Feld der Gabelzelle sind daher auf den Vorderflügeln am dichtesten verschleiert. Auf den Hinterflügeln ist besonders der Innenrand der Submarginalbinde unscharf begrenzt. Von übrigen Zeichnungen ist die gelbe Aussenbinde der Vorderflügelmittelzelle in ihrer hinteren Hälfte etwas verschleiert“ (Zoologische Jahrbücher, 12 Band, Jena 1899, p. 380–381). Sämtliche drei Exemplare, die ich erhielt, zeigen die Submarginale der Vorderflügel an der proximalen Seite unscharf begrenzt, während der Proximalrand der Hinterflügelsubmarginale sich schärfer erhalten hat. Die schleierartige Ausbreitung der schwarzen Bestäubung geht bei den drei vorliegenden Stücken teils mehr teils weniger von allen schwarzen Zeichnungselementen der Vorderflügel aus. Ein weibliches Stück zeigt nahezu keine schwarze Bestäubung auf den beiden gelben Mittelzellenbinden der Vorderflügel, das männliche Exemplar hat diese Bestäubung hier sehr deutlich, während bei dem zweiten ♀ die distale gelbe Mittelzellenbinde durch sehr starke Bestäubung und bei gleichzeitiger distaler Verbreiterung der schwarzen Mittelzellenbinde verschwindet. Spengel berührt in seiner Abhandlung (l. c.) bei der Besprechung von ab. *nigrofasciata* auch diese Form mit stark geschwärzter gelber Aussenbinde der Vorderflügelmittelzelle und spricht auf Grund seiner Untersuchungen der schwarzen Mittelzellenbinde der Form *nigrofasciata* eine Tendenz zur Ausbreitung dieser Binde in distaler Richtung zu (p. 372). Das betreffende mir hier vorliegende Stück weist aber gar keinen Charakter der *nigrofasciata*-Form auf, sondern gehört in jeder Beziehung zu ab. *suffusa*. Ich glaube daher, es ist besser zu sagen: Bei den Formen *nigrofasciata* und *suffusa* zeigt die schwarze Mittelzellbinde der Vorderflügel eine mehr oder weniger grosse Tendenz zur Ausbreitung in distaler Richtung. Spengel beschrieb die Abart *suffusa* nach einem männlichen Individuum, welches Prof. Dr. Standfuss, Zürich, aus einer überwinternden Puppe erhielt, auf welche er fünf Tage lang je zwei Stunden + 44° C. einwirken liess (l. c. p. 380). Ich erhielt dagegen ab. *suffusa* aus normal überwinternden Puppen, die im März bei 30° C. — 35° C. forciert wurden. Ueber die Entstehung dieser Aberration können wir also sagen:

Ab. *suffusa* Spengel geht hervor

1. Aus Puppen der I. Generation (Ueberwinterung) unter Einwirkung sehr hoher Temperatur, + 44° C. (Spengel, l. c. p. 382);

2. Aus normal überwinternten Puppen, die von Anfang März einer dauernden Einwirkung von  $+ 30^{\circ}$  bis  $35^{\circ}$  C. unterworfen werden.

Wir kommen jetzt zu einer anderen sehr interessanten Aberration der in Rede stehenden *machaon*-Serie. Spengel erwähnt in seiner Abhandlung (p. 352) ein *machaon* ♂ der Sammlung Staudinger, welcher — in allen übrigen Beziehungen sonst normal — auf den Hinterflügeln jedoch die beiden vordersten Randmonde zu einem einzigen Fleck verschmolzen zeigt. Eine Abbildung dieses Tieres befindet sich auf Tafel 18, Fig. 12 zu dem betreffenden Artikel. Diese aberrative Bildung wurde durch die unvollständige Ausbildung der zweiten Hinterflügelader ( $r^2$ ) hervorgerufen, welche bis an den Distalrand der Submarginalbinde vollständig und in normalem Verlauf vorhanden ist, jenseits derselben aber fehlt. Durch den fehlenden Teil der Ader ist auch die schwarze Zeichnung ausgefallen und dadurch die Verschmelzung der beiden Randmonde herbeigeführt. Auch an der Marginallinie und den Buchtsäumen ist das Fehlen der Ader zu erkennen, indem erstere ohne Absatz bis zur nächsten Ader verläuft und die beiden ersten Buchtsäume zu einem einzigen zusammengefloßen sind. Mit dem Fehlen des Endstückes der  $r^2$  ist endlich auch die durch sie bedingte Zacke des Flügelrandes in Wegfall gekommen.

Von dieser soeben beschriebenen Aberration erhielt ich ein vollkommen typisch ausgebildetes ♂ sowie ein weibliches Exemplar, das diese Aberration nur auf dem linken Hinterflügel zeigt, während der rechte Hinterflügel normal ist. Spengel fasst die durch teilweise Verkümmern von Adern verursachten Aberrationen unter dem Sammelnamen „peroneure Aberrationen“ (griech. = „verstümmelt“) zusammen. Ich benenne diese eben beschriebene interessante Form, welche ohne Zweifel häufiger angetroffen werden dürfte, zu Ehren des Herrn Prof. Dr. J. W. Spengel in Giessen, der den Charakter dieser peroneuren Aberration feststellte, ab. *spengeli*. Die Diagnose dieser Aberration lautet: Ab. *spengeli* m.: Alarum post. vena secunda in parte distali immatura; propterea lunulis submarginalibus lunulisque marginalibus flavis duabus anterioribus confluentibus, Type 1 ♂, 1 ♀ (dieses rechtsseitig normal) in der Sammlung der Bussey Institution.

Zuletzt sei noch ein ♀ einer anderen peroneuren Aberration erwähnt, bei welchem auf dem linken Hinterflügel die letzten 3 Adern nur bis zum Proximalrand der Submarginale reichen. Infolgedessen ist das Analauge, der Bindenteil der Submarginale in der vorletzten Zelle sowie ein Teil der Submarginalbinde der drittletzten Randzelle in Fortfall gekommen und die Flügelfläche an diesen Stellen soweit reduziert, dass nur noch der Proximalrand der Submarginale übrig geblieben ist, welcher daher gleichzeitig hier den Flügelsaum bildet. An neuen Zeichnungselementen sind dafür in den betroffenen verkümmerten Zellen wie in der nächsten Nachbarzelle oberseits kleine rote „Flammen“ hinzugekommen, welche sich unterseits in grösserer Schärfe auf beiden Flügeln in Randzelle 5 und 6 befinden.

Bezüglich der gelben Grundfärbung der aus normalen Puppen gezogenen *machaon*-Individuen findet man öfters den Vermerk, dass diese Stücke bedeutend bleicher seien als Freiland-Exemplare. Ich möchte dazu bemerken, dass dies nur auf den Zustand in den ersten Stunden nach dem

Ausschlüpfen des Falters zutrifft; sobald derselbe kurze Zeit auf dem Fluge ist, beginnen die Flügel nachzudunkeln und dies um so stärker, je mehr das Individuum von der Sonne beschienen wird. Da in dem Insektarium die darin belassenen *machaon*-Falter verhältnismässig wenig Schutz gegen die einfallenden Sonnenstrahlen hatten, wurde das helle Schwefelgelb ihrer Flügel ober- und unterseits in ein ziemlich dunkles Ledergelb verwandelt.

(Schluss folgt.)

### *Das Problem der Rückkehr zum Nest der forschenden Ameise.*

Von **Victor Cornetz**, ingénieur civil, ehemals Assistent für Mathematik an der technischen Hochschule zu Karlsruhe.

(Mit 5 Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 7/8.)

Im allgemeinen ist der Radius der Hinreise von Forschungsflächen unterbrochen; eine solche Unterbrechung kann, was ihre Gestalt betrifft, von der einfachen seitlichen Krümmung, wie  $R_1$  und  $R_2$  bei Fig. 1, zur Schleife, doppelten Schleife und bis zu ganz komplizierten Forschungen gehen, welche aber jedesmal auf einer beschränkten Fläche sich begrenzen. Sehr selten sieht man die Reiserichtung nicht am Loch selbst entstehen, sondern aber in unmittelbarer Nähe. — Bei *Tapinoma erraticum* ist es sehr schwer, eine einzelne Ameise vom Neste aus abreisend zu beobachten, denn eine oder mehrere Ameisenstrassen sind bei dieser Art immer am Nest zu beobachten. Die isoliert forschende, meist grosse Arbeiterin dieser Art verlässt seitlich die Ameisenstrasse ganz allein und geht z. B. nach Nordosten. Dann regiert diese Richtung ihre ganze z. B. 55 Meter weite Forschungsreise samt Rückkehr, welche geradezu parallel zur Hinreise geschieht und zwar in einer seitlichen Entfernung von 1 m 50 cm bis 2 m (Album Fig. 70).

Meine persönliche Ansicht über alle diese Tatsachen ist folgende: Die Richtung (axe de sinuement), welche bei der Hinreise zwischen den Forschungsflächen immer wieder zum Vorschein kommt und dies mit Abweichungen von sehr wenig Bogengraden, um darauf im umgekehrten Sinne bei der Rückkehr sich zu zeigen, rührt im Sensorium vom Anfang der Reise her. Durch das rasche, beinahe mathematisch gleiche Hin- und Herschwanken in gerader Linie bei der Abreise (oscillation du début) entsteht im Sensorium des Insektes eine Orientierung, eine innere Angabe, welche dann die ganze Reise notwendig beherrscht. Meine Ansicht ist übrigens nicht von Belang; der innere Process ist ja Sache der Physiologen. Ansichten, Interpretationen, Erklärungen, Theorien altern alle im Laufe der Zeit, genau wie Schulen und philosophische Systeme; Tatsachen bleiben. — Irgend ein Teil des Sensorium der Insekten nimmt die Richtung der Hinreise auf und zwar die Anfangsrichtung, behält dann diese Richtung und benützt sie für die direkte und rasche Rückkehr. Dies scheint mir eine Tatsache zu sein.

Solche Reisen ins Weite mit einer immer wiederkehrenden Reise-richtung bilden bei meinen Ameisenarten die grosse Mehrzahl. Es kommen aber Abarten vor, die ich hier nur kurz erwähnen kann.

Reisen mit zwei Hauptrichtungen (deux orientations générales).

Bei meinen Sammlungen kommen sie etwa einmal bei drei oder vier vor und dies bei der höheren Art *Myrmecocystus*. (Fig. 4.) Eine *Myrmecocystus* reist vom Nestloch N nach NNW, 20 m lang, und dieses